

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-041757

(43)Date of publication of application : 28.02.1986

(51)Int.Cl.

C23C 4/10
C01G 25/00
C04B 35/48

(21)Application number : 59-160238

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 01.08.1984

(72)Inventor : WATANABE HIROSHI
CHIKAZAKI MITSUO
KURODA TETSUO(54) ZRO₂-BASE POWDER FOR HEAT INSULATING COATING

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the titled ZrO₂-base powder having superior thermal shock resistance at a relatively low cost by simultaneously adding Y₂O₃ and Yb₂O₃ to ZrO₂.

CONSTITUTION: A powdery starting material consisting of about 2W5wt% Y₂O₃, about 3W4wt% Yb₂O₃ and the balance ZrO₂ is sintered by heating at about 1,500° C for about 1hr. A solid phase is diffused during the sintering to form a solid soln. This solid soln. is ground to fine powder, and this fine powder is properly screened to obtain ZrO₂-base powder for a heat insulating coating for the high temp. member of a gas turbine or the like. Said powder is stabilized ZrO₂-base powder obtd. by substituting part of Y₂O₃ in conventional powder with Yb₂O₃ so as to reduce the cost as well as to improve the thermal shock resistance.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-41757

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)2月28日

C 23 C 4/10
C 01 G 25/00
C 04 B 35/487011-4K
7202-4G
7412-4G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 しや熱コーティング用ZrO₂系粉末

⑯ 特 願 昭59-160238

⑰ 出 願 昭59(1984)8月1日

⑱ 発 明 者 渡 辺 宏 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
⑱ 発 明 者 近 崎 充 夫 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
⑱ 発 明 者 黒 田 哲 郎 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外2名

明 細 書

発明の名称 しや熱コーティング用ZrO₂系粉末

特許請求の範囲

1. ガスタービン高温部材のしや熱コーティング用ZrO₂系粉末において、Y₂O₃とYb₂O₃が含有されていることを特徴とするしや熱コーティング用ZrO₂系粉末。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明はガスタービン高温部材のしや熱コーティング用粉末に関するものである。

〔発明の背景〕

ガスタービン高温部材等の金属部材表面を熱伝導率の低いセラミックスでコーティングしてメタル表面温度を下げる、いわゆるしや熱コーティングが知られている。コーティング用セラミックスとしては熱伝導率が低く、耐熱衝撃性も比較的良好なY₂O₃、安定化ZrO₂が一般的に用いられている。しかし、ガスタービン部材は急熱、急冷の過

酷な熱サイクルを加えられるため耐熱衝撃性はまだ十分とは言えない状況である。そこで、Y₂O₃のかわりに、希土類酸化物で安定化したZrO₂の耐熱衝撃性について検討した結果、Yb₂O₃安定化ZrO₂の耐熱衝撃性はY₂O₃安定化ZrO₂に比較して優れていることが明らかとなつた。しかし、Yb₂O₃は、Y₂O₃に比較して価格が著しく高く、構造用材料に多量のYb₂O₃を使用することは不経済である。

〔発明の目的〕

本発明の目的は上記の欠点を解決し、耐熱衝撃性に優れ、しかも価格も比較的安価なガスタービン高温部材のしや熱コーティング用粉末を提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明の特徴は、Y₂O₃、あるいはYb₂O₃を単独に添加するのではなく、Y₂O₃およびYb₂O₃を同時に添加したことである。

従来より知られるCaO、Y₂O₃、MgO以外に、純ZrO₂と固溶体を作りマルテンサイト変態を緩和

すると予想される希土類酸化物セラミックスを ZrO_2 に添加し、その耐熱衝撃性の検討を行なった結果、 ZrO_2 - Yb_2O_3 系セラミックスの耐熱衝撃性が良好であることを見出した。 Yb_2O_3 の含有量は8~10 wt%程度が良い。しかし、 Yb_2O_3 は Y_2O_3 に比較して価格が著しく高いことから考えて、8~10 wt% の Yb_2O_3 を用いることは不経済である。そこで、従来の Y_2O_3 、安定化 ZrO_2 の Y_2O_3 の一部を Yb_2O_3 で置き換えることにより、比較的少量の Yb_2O_3 を用いることにより Y_2O_3 、安定化 ZrO_2 の耐熱衝撃性を改善する方法を検討した。

その結果、 Y_2O_3 の一部を Yb_2O_3 で置き換えた ZrO_2 - Y_2O_3 - Yb_2O_3 系セラミックスは、 ZrO_2 - 8~10 wt% Yb_2O_3 と同程度の優れた耐熱衝撃性を有することを見出した。 Y_2O_3 の含有量は2~5 wt%、 Yb_2O_3 の含有量は3~4 wt%程度が良い。

これらの組成を有する粉末は、例えば調合→焼結→粉碎→整粒などの工程によつて製造される。

第1表 試料粉末の組成 (wt%)

№	ZrO_2	Y_2O_3	Yb_2O_3
1	93	7.0	—
2	93	6.0	1.0
3	93	5.0	2.0
4	93	4.0	3.0
5	93	3.0	4.0
6	93	2.0	5.0
7	92	—	8.0

第1図はしや熱コーティング用粉末の作成過程を示す図である。純 ZrO_2 、 Yb_2O_3 、 Y_2O_3 粉末（粒径：2~3 μ ）を規定量混合し1500℃で焼結した後、焼結体を粉碎して微粉末にした。焼結中に固相拡散が起こり固溶体が形成される。

次に、作製された粉末を耐熱合金板（ハステロイメ）にプラズマ溶射によりコーティング処理して耐熱試験片とした。第2図は耐熱試験片の詳細である。耐熱合金板30の寸法は15 ϕ ×3mmである。セラミックス層10の厚さは300

このしや熱コーティング用粉末を用いて金属部材にコーティングするにはプラズマ溶射手段が好適であるが、その他の手段も採用できる。

金属部材表面にコーティングするに際しては、セラミックス層と金属母層との間に結合力を高める中間層を形成することが好ましい。

このようなしや熱コーティング層を形成するのに好適な実機部材としては、耐熱衝撃性を要求される、ガスタービンの燃焼器ライナー、ブレード、ノズル等が、挙げられる。

〔発明の実施例〕

試料として Y_2O_3 、および Yb_2O_3 の含有量を変化させた ZrO_2 - Y_2O_3 - Yb_2O_3 系セラミックスを用いた。第1表に用いた試料の組成を示す。

μ である。母材30とセラミックス層10との間には結合力を高めるためにNi-Cr-Al-Yの粉末を溶射して中間層20を形成し中間層の厚さは100 μ とした。

第2表に耐熱試験結果を示す。表中には従来しや熱コーティング用セラミックスとして一般的に用いられている ZrO_2 - 7% Y_2O_3 の結果、および、耐熱衝撃性が ZrO_2 - 7% Y_2O_3 より優れていることが確認された ZrO_2 - 8% Yb_2O_3 の結果もあわせて示した。

第2表

№	組 成	耐熱衝撃* <small>(健全数/試験数)</small>
1	7% Y_2O_3	2ケ/8ケ
2	6% Y_2O_3 + 1% Yb_2O_3	2ケ/8ケ
3	5% Y_2O_3 + 2% Yb_2O_3	3ケ/8ケ
4	4% Y_2O_3 + 3% Yb_2O_3	5ケ/8ケ
5	3% Y_2O_3 + 4% Yb_2O_3	4ケ/8ケ
6	2% Y_2O_3 + 5% Yb_2O_3	5ケ/8ケ
7	8% Yb_2O_3	5ケ/8ケ

* 耐熱衝撃試験：1100℃ → 室温 10回

熱衝撃試験は1100℃に加熱した電気炉中に急速に入れ、30分保持したのち、急冷(500℃/min)するサイクルを10回くり返した。熱衝撃試験後のセラミックスコーティングの破損、剝離などの状況から耐熱衝撃性を評価した。熱衝撃試験を行なった試料数のうち、健全であつた試料数の割合を示した。表2より、 Yb_2O_3 の割合が多くなるにつれて、耐熱衝撃性が良好になることが明らかであり、 ZrO_2 -4モル% Y_2O_3 -3モル% Yb_2O_3 系セラミックスでは、8ケ中5ケが健全であり、 ZrO_2 -8モル% Yb_2O_3 と同程度の優れた耐熱衝撃性を有する。

〔発明の効果〕

以上の通り本発明に係る ZrO_2 -4モル% Y_2O_3 -3モル% Yb_2O_3 系セラミックスを用いたコーティング層は耐熱衝撃性に優れている。しかも高価な Yb_2O_3 は約3wt%と比較的少量しか使用しておらず、本粉末を構造用部材に多量に使用する場合に経済的に有利である。

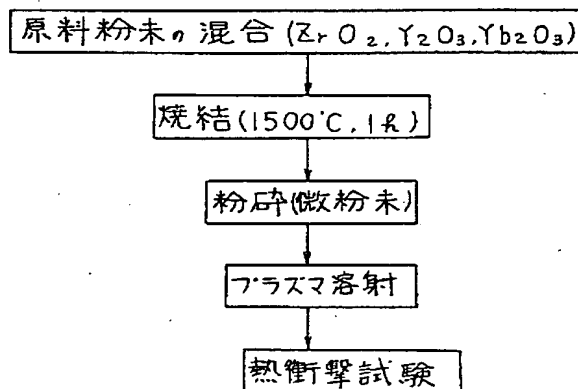
図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のセラミックスコーティング用粉末の製造過程を示す説明図、第2図は熱衝撃試験片の断面図である。

10…セラミックス層、20…中間層、30…母材。

代理人 弁理士 高橋明夫

第1図



第2図

